

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-165234

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

F 24 F 1/00

F 25 B 21/02

識別記号

3 5 1  
3 1 1

庁内整理番号

6803-3L  
6803-3L  
7501-3L

⑭ 公開 平成4年(1992)6月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 熱電変換装置

⑯ 特 願 平2-290838

⑰ 出 願 平2(1990)10月30日

⑱ 発 明 者	山 田	兼 二	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	西 沢	一 敏	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	戸 松	義 貴	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	大 池	達 也	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 出 願 人	日本電装株式会社			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
⑲ 代 理 人	弁理士 鈴江 武彦			外2名

明 細 書

1. 発明の名称

熱電変換装置

2. 特許請求の範囲

N型熱電素子、吸熱電極板、P型熱電素子、および放熱電極板を、この順序で複数組積層して環状に構成した熱電変換ユニットと、

この熱電変換ユニットの環状にした軸線に沿った一方に突設して形成され、前記吸熱電極板に伝熱可能に結合された吸熱熱交換器と、

前記熱電変換ユニットの環状にした軸線に沿って、前記吸熱熱交換器と反対の側に突設して形成され、前記放熱電極板に伝熱可能に結合された放熱熱交換器とを具備し、

前記吸熱および放熱熱交換器は、それぞれ前記吸熱電極板および放熱電極板にそれぞれ結合された、ファンを構成する翼形状とされるようにしたことを特徴とする熱電変換装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、冷却風あるいは加熱風を送風する、N型半導体を用いたN型熱電素子およびP型半導体を用いたP型熱電素子によって構成した熱電変換装置に関する。

[従来の技術]

熱電変換装置は、例えば特開昭53-99796号公報に示されているが、このような従来の熱電変換装置は第7図で示されるように構成される。すなわち、それぞれ複数のN型半導体によって構成されたN型熱電変換素子711、712、…およびP型半導体によって構成されたP型熱電素子721、722、…を、1つの直線上で交互に間隔をおいて配設し、それぞれ異なる面に設定した吸熱電極板731、732、…および放熱電極板741、742、…によって、順次直列的に接続されるようにしている。そして、この直列回路の両端に直流電源を接続するもので、それぞれN型熱電素子711、712、

…からP型熱電素子721、722、…の方向に電流が流されるNP接合を形成する吸熱電極板731、732、…の部分が、ペルチェ効果によって低温となり、また逆のPN接合の方向に電流を流す放熱電極板741、742、…の部分が高温とされるようになる。

この様に構成される熱電変換ユニットの吸熱電極板731、732、…の存在する面、および放熱電極板741、742、…の存在する面には、それぞれ絶縁板75および76を対接し、この絶縁板75および76によって熱電変換ユニット部を保持させるようにする。そして、この絶縁板75および76のそれぞれ外側面に、導電性の金属材料によって構成した吸熱熱交換器77および放熱熱交換器78を取り付けるようにする。

この様に構成される熱電変換装置にあっては、隣接する吸熱電極板731、732、…それぞれの相互間、および隣接する放熱電極板741、742、…それぞれの相互間が、それぞれ吸熱および放熱熱交換器77および78によって電気的に短絡されない

で、吸熱電極板および放熱電極板部分から熱が効率的に取り出されて、熱交換効率が良好とされるようにすると共に、別体の送風機構を持たずに、送風可能である、システムとして小型である熱電変換装置を提供しようとするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る熱電変換装置は、N型熱電素子、吸熱電極板、P型熱電素子、および放熱電極板を、複数組この順序で積層して環状に構成し、前記吸熱電極板に伝熱的に結合した吸熱熱交換器を、前記熱電変換ユニットの環状にした軸線に沿う一方の側に突設して形成すると共に、前記放熱電極板に伝熱的に結合される放熱熱交換器を、前記吸熱熱交換器と反対の側に突設形成するもので、前記吸熱および放熱熱交換器を構成する電極板が、翼形状とされるようにしたものであり、前記熱電変換装置は環の中心軸として回転するようにしたものである。

ように、絶縁板75および76が介在されている。

したがって、吸熱電極板731、732、…部分の低温の状態、および放熱電極板741、742、…部分の高温の状態が、熱伝導性の悪い絶縁板75および76介して熱交換器77および78<sup>15</sup>に伝達されるようになり、吸熱効率並びに放熱効率が著しく低下される。また、熱電変換ユニットを流れる電流は、各電極板731、732、…、741、742、…をそれぞれ流れ、したがって各電極板の電気的抵抗によって、この各電極板部分にジュール熱が発生し、冷却効果に悪影響を与える。

さらにこの様に構成される熱電変換装置によって、空気流と熱交換を行なわせる場合、吸熱熱交換器77の部分、および放熱熱交換器78の部分に、それぞれ被冷却風、冷却風を送り込む送風機構を別に備えなければならず、システムとしては大きなものになってしまう。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

この発明は上記のような点に鑑みなされたもの

#### 〔作用〕

この様に構成される熱電変換装置にあっては、環状に構成された熱電変換ユニットの軸線に沿った両側に、吸熱および放熱の熱交換器が形成される。そして、これら熱交換器はそれぞれファンを構成する翼形状とされているものであるため、環状にした熱電変換ユニットをその軸線を中心に回転させることによって、吸熱熱交換器が存在する領域で冷風が発生され、放熱熱交換器を構成する領域で温風が発生されるようになる。すなわち、熱電変換ユニット部を、絶縁板等の熱伝導の障害物を使用することなく、吸熱電極板および放熱電極板部分から熱が効率的に取り出され、熱交換効率が良好にできると共に、特別に送風機構を設けることなく、熱交換された冷風および温風が発生される。

#### 〔実施例〕

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。第1図および第2図はその構成を示して

いるもので、熱電変換ユニット11は環状に構成される。この熱電変換ユニット11は、それぞれ複数  
のN型熱電素子121、122、…、吸熱電極板131、  
132、…、P型熱電素子141、142、…、および  
放熱電極板151、152、…を、この順序で交互に  
積層して環状に形成されているもので、各熱電素  
子と電極板との間は、それぞれ半田によって導電  
的に結合されている。

ここで、突き合わされる位置に設定されるN型  
熱電素子121とP型熱電素子14nとの間の放熱電  
極板15nは、間に絶縁層16を介在させた2枚の金  
属板によって構成され、N型熱電素子121とP型  
熱電素子14nとの間は、電気的に絶縁されるよう  
にしている。

電極板131、132、…および151、152、…は、  
それぞれ第3図に代表して示す電極板17のように、  
送風翼を構成するファンブレード171を有する構  
造となっているもので、この電極板17の面にN型  
あるいはP型の熱電素子18が半田によって取り付  
けられている。

は、それぞれ直流電源の正端子および負端子に接  
続され、放熱電極板15nの一方の金属板を介して、  
直流電流がN型熱電素子121に方向に流されるよ  
うにする。

この様に環状に構成される熱電変換ユニット11  
の外周部には送風ガイド25が形成され、この熱電  
変換ユニット11がモータ20によって回転されたと  
きに、各電極131、132、…および151、152、  
…に形成されたファンブレードによって発生され  
た、図に矢印で示すような空気流が発生されるよ  
うにする。

この様に構成される熱電変換装置において、放  
熱電極板15nの2枚の金属板を介してN型熱電素  
子121の方向に直流電流が流されると、N型熱電  
素子121、122、…からP型熱電素子141、142、  
…の方向に電流を流す吸熱電極板131、132、…  
部分のNP接合部が、ペルチェ効果によって低温  
とされる。同様にP型熱電素子141、142、…か  
らN型熱電素子121、122、…の方向に電流を流  
すPN接合を構成する放熱電極板151、152、…

この様に構成された吸熱電極板131、132、…  
および放熱電極板151、152、…は、第1図で示  
されるように環状に構成される熱電変換ユニッ  
ト11の軸線に沿って、互いに反対の方向に延長し  
て構成される。そして、その一方の端面、例えば放  
熱放電板151、152、…の端面部は、例えば樹脂  
等の絶縁体によって構成した円形側板19に結合さ  
れ、構造的に一体化されている。なお、図では特  
に示していないが、吸熱電極板131、132、…の  
端面部にも、絶縁性の材料で構成された円形側板  
によって結合してもよい。この様にファンブ  
レードを含み円筒状に構成された熱電変換ユニッ  
ト11は、モータ20によって回転駆動される。

そして、この円形側板19の外周に互いに絶縁し  
て2列の電極21、22を環状に形成し、この電極21  
および22にはそれぞれブラシ23および24が接触さ  
れるようにする。この電極21および22は、図では  
詳細に示されないが、放熱電極板15nの絶縁層16  
を挟んで設定された2枚の金属板にそれぞれ電気  
的に接続されている。そして、ブラシ23および24

の部分が高温とされる。したがって、この低温お  
よび高温となる吸熱電極板131、132、…および  
放熱電極板151、152、…それぞれに一体に形成  
されるファンブレード部で、接触されている空気  
との熱交換が行われ、冷却された空気および加温  
された空気が、送風ガイド25を介して出力される  
ようになる。

ここで、この冷却された空気流および加温され  
た空気流は、円筒型の熱電変換ユニット11の軸線  
の方向で異なる位置で発生される。したがって、  
第4図で示すように熱電変換ユニット11の、熱電  
変換素子が並べられる位置に対応して、分流ガイ  
ド板26を設け、冷却風および加温された温風が、  
送風ガイド25内で分離して取り出されるようにし  
ている。

この様に構成される熱電変換ユニット11にあっ  
ては、N型熱電素子121、122、…およびP型熱  
電素子141、142、…それぞれの相互間に介在設  
定される吸熱電極板131、132、…および放熱電  
極板151、152、…が、それぞれ吸熱熱交換器お

よび放熱熱交換器を構成するようになる。したがって、ペルチェ効果によって低温となる吸熱電極板部分および高温となる放熱電極板部分と各熱交換部との間に、例えば絶縁板のような不要な熱伝達手段が存在せず、熱交換部との間の伝熱抵抗が十分に小さく設定できる。したがって、熱電変換効率を十分に高いものとすることができる。また、電流がN型熱電素子121、122、…およびP型熱電素子141、142、…の積層方向に流れるものであるため、その間に設定される電極板131、132、…および151、152、…の電流方向の断面積を大きく設定でき、さらに通電距離が電極板のそれぞれの厚さに相当する距離となる。したがって、抵抗電力損失およびそれによるジュール熱発生量を大幅に減らすことができる。

そして、吸熱電極板131、132、…および放熱電極板151、152、…がそれぞれファンブレードの形状をしており送風翼を構成するようになるものであるため、この円筒型の熱電変換ユニット11を回転させることによって、とくに送風機を設定

することなく、熱交換された空気を送風制御することができ、空気との熱交換システムとして小形化が可能となる。

上記実施例では、N型熱電素子およびP型熱電素子を環状に配列した変換ユニットを1列として示したが、これを2列あるいはさらに多数列に構成することもできる。

第5図および第6図は、2列の熱電変換ユニット111および112を用いて構成した例を示すもので、第6図に展開して示すように、それぞれ複数のN型熱電素子およびP型熱電素子を交互に積層して環状に形成した熱電変換ユニット111および112が同軸的に設定され、一体的にモータ20によって回転されるようにする。そして、熱電変換ユニット111に設定される吸熱電極板131、132、…と、熱電変換ユニット112に形成される放熱電極板151、152、…を、互いに外の方に向けて設定する。また、熱電変換ユニット111の放熱電極板部と熱電変換ユニット112の吸熱電極板とは、共通の電極板311、312、…によって構成する。

そして、熱電変換ユニット112の放熱電極板15nを間に絶縁層16を介在させた構造とすると共に、熱電変換ユニット111の吸熱電極板13nも間に絶縁層161を介在した構造で構成し、熱電変換ユニット112の放熱電極板15nの2枚の金属板が、円形側板19に形成した電極21および22に接続されるようにする。

すなわち、第6図で示すように直流電源が接続されて、熱電変換ユニット112に矢印で示す直流電流が流れ、さらに電極311、312、…を介して熱電変換ユニット111にも直流電流が流されるようになる。したがって、熱電変換ユニット111の吸熱電極板131、132、…部分が低温とされると共に、熱電変換ユニット112の放熱電極板151、152、…部分が高温となる。また電極板311、312、…の熱電変換ユニット111に近接する部分は高温とされると共に、逆の熱電変換ユニット112に近接する部分は低温とされる。そして、図に熱の流れとして示す矢印のように熱が伝達されるようになる。

この様に構成される熱電変換装置にあっては、吸熱電極板131、132、…部分が低温となると共に、放熱電極板151、152、…の部分が高温となり、さらにその間の電極板311、312、…の部分はその間の温度状態となる3温度の状態が設定される。

この実施例において、熱電変換ユニット11を構成する吸熱電極板13nを絶縁層61を有する構造としたが、この電極板13nを挟む両側の熱電素子部を、それぞれ絶縁体によって構成するようにしてもよい。また熱電変換ユニット111と熱電変換ユニット112との間の電極板311、…は、電極板13nの前後のものを除いて、熱電変換ユニット111と112との間を絶縁する構造としてもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上のようにこの発明に係る熱電変換装置によれば、小型で簡単な構成によって熱電変換効率の良好なものとすることができると共に、とくに送風機構を設定することなく熱交換された冷却風、

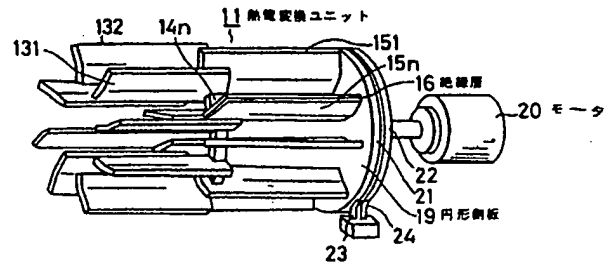
温風を発生することができるものであり、各種熱交換やシステムを効果的に構成可能とされるものであり、温度制御の可能な空調装置も簡単に構成できるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

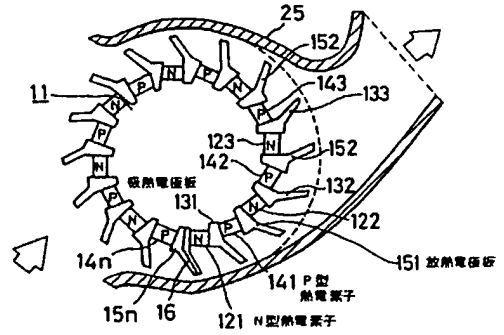
第1図はこの発明の一実施例に係る熱電変換装置を示す斜視図、第2図はこの装置の側面から見た構成を示す図、第3図は電極板の1つを取り出して示す図、第4図は風の流れ構成を説明する図、第5図はこの発明の他の実施例を示す斜視図、第6図はこの実施例を展開して示す図、第7図は従来の熱電変換装置を説明する図である。

11、111、112…熱電変換ユニット、121、122、…N型熱電変換素子、131、132、…吸熱電極板、141、142、…P型熱電素子、151、152、…放熱電極板、16…絶縁層、17…電極板、171…ファンブレード。

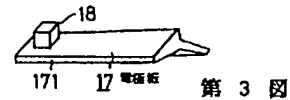
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



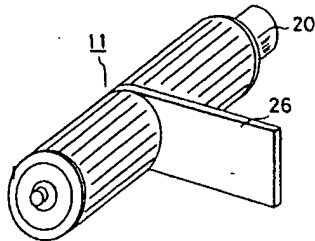
第1図



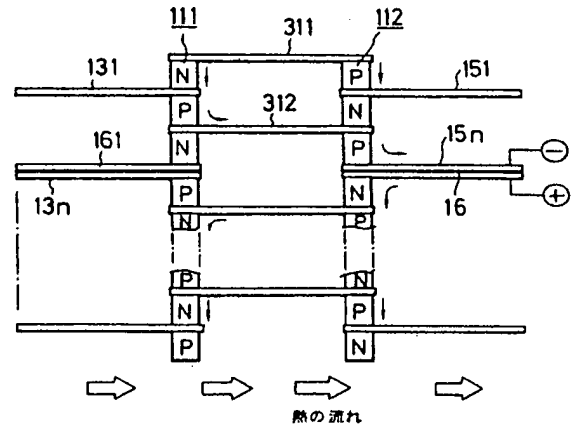
第2図



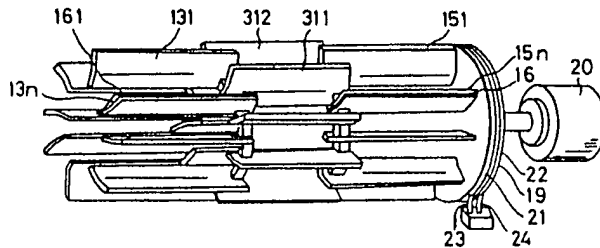
第3図



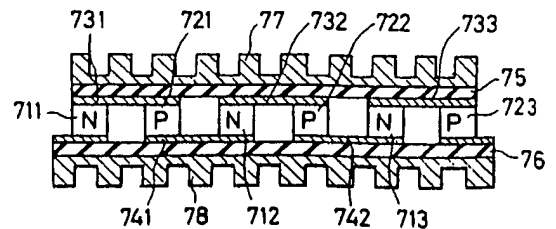
第4図



第5図



第6図



第7図

5

## THERMOELECTRIC CONVERTER UNIT

### What is Claimed is:

1. A thermoelectric converter unit, comprising:

10

a plurality of N-type thermoelectric elements, endothermic electrode plates, P-type thermoelectric elements and radiation electrode plates that are placed in this order in a ring shape;

an endothermic heat exchanger protruding to one side along an axial line of said ring-shaped thermoelectric converter unit and coupled with said endothermic electrode plates so that heat is transmitted thereto;

15

a radiation heat exchanger protruding to an opposite side from said endothermic heat exchanger along the axial line of said ring-shaped thermoelectric converter unit and coupled with said radiation electrode plates so that heat is transmitted thereto, wherein said endothermic and radiation heat exchangers including fan blades respectively coupled with said endothermic and radiation electrode plates.

20

### Detailed Description of the Invention

#### Field of the Invention

This invention relates to a thermoelectric converter unit consisting of a P-type thermoelectric element using N-type semiconductor and N-type thermoelectric element using a P-type semiconductor for sending cooling and heated air.

25

#### Background of the Invention

A conventional thermoelectric converter is for example disclosed in Japanese Patent Kokai No. Sho 53-99796 as shown in Fig. 7. A plurality of N-type thermoelectric elements 711, 712... constituted by N-type semiconductors and a plurality of P-type thermoelectric elements 721, 722... constituted by P-type semiconductors are alternately and linearly disposed with an interval, wherein they are connected in series by endothermic electrode plates 731, 732... and the radiation electrode plates 741, 742... that are provided in different surfaces.

30

A power source is connected to both ends of this serial circuit. Thereby, temperature at the endothermic electrode plates 731, 732... forming N-P junction in which electric current flows from N-type thermoelectric elements 711, 712... to the P-type thermoelectric elements 721, 722... becomes low due to Peltier effect. Conversely, temperature at the radiation electrode plates 741, 742... forming P-N junction in which the electric current flows to the opposite direction becomes high.

In a surface in which the endothermic electrode plates 731, 732... are situated, an insulation board 75 is provided. Conversely, in a surface in which the radiation electrode plates 741, 742... are situated, an insulation board 76 is provided. The thermoelectric converter unit is supported by these insulation boards 75 and 76. In an external side of each insulation board 75 and 76, endothermic heat exchangers 77 and 78 constituted by a conductive metallic material are respectively mounted.

In the above-arranged thermoelectric converter, the insulation boards 75 and 76 are provided in order to avoid electrical short-circuit caused by the endothermic and radiation heat exchangers 77 and 78 between the adjacent endothermic electrode plates 731, 732... and the adjacent radiation electrode plates 741, 742...

The low temperature state at the endothermic electrode plates 731, 732... and the high temperature state at the radiation electrode plates 741, 742... are transmitted to the heat exchangers 77 and 78 through the insulation boards 75 and 76 with poor thermo-conductivity, resulting impaired endothermic efficiency and radiation efficiency. In addition, the electric current flowing inside the thermoelectric converter unit flows into the electrode plates 731, 732... and 741, 742... respectively. As a result, Joule heat is generated in each electrode plate due to electrical resistance therein, impairing cooling effect.

Furthermore, when the heat exchange is carried out in the air flow, this prior art invention requires a ventilation mechanism for the endothermic heat exchanger 77 and the radiation heat exchanger 78 respectively. This is quite disadvantageous because such ventilation mechanism increases size of the entire system.

#### Object of the Present Invention

The present invention is designed to solve the above-described problem. It is an object of the present invention to provide a small thermoelectric converter that allows excellent heat exchanging efficiency in which heat is effectively taken out from the endothermic and

radiation electrode plates and good ventilation system without requiring a separate ventilation mechanism.

#### Means to Solve the Problem

5 The thermoelectric converter unit of the present invention consists of a plurality of N-type thermoelectric elements, endothermic electrode plates, P-type thermoelectric elements and radiation electrode plates that are placed in this order in a ring shape. An endothermic heat exchanger coupled with said endothermic electrode plates so that heat is transmitted thereto is arranged to protrude to one side along an axial line of said ring-shaped thermoelectric converter unit. A radiation heat exchanger coupled with said radiation electrode plates so that  
10 heat is transmitted thereto is arranged to protrude to an opposite side from said endothermic heat exchanger along the axial line of said ring-shaped thermoelectric converter unit. The electrode plates constituting the endothermic and radiation heat exchangers respectively include fan blades. The thermoelectric converter is arranged to spin around the center of the ring.

#### 15 Operation

In the above-arranged thermoelectric converter, the endothermic and radiation heat exchangers are provided in both sides along the axial line of the ring-shaped thermoelectric converter unit. Since these heat exchangers respectively consists of the fan blades, when the thermoelectric converter unit spins around its axial line, cooling air is generated in an area in  
20 which the endothermic heat exchanger is situated, whereas heated air is generated in an area in which the radiation heat exchanger is situated. Namely, the thermoelectric converter unit can effectively remove the heat from the endothermic and radiation electrode plates without using a member such as insulation boards to hinder thermal conduction, allowing better heat exchanging efficiency. In addition, this arrangement allows heat exchange of the cooling and  
25 heated air without requiring a specially provided ventilation mechanism.

#### Preferred Embodiments of the Invention

In the following, a first preferred embodiment of the invention is described in reference to drawings. Figs. 1 and 2 show an arrangement of a thermoelectric converter unit 11 in the preferred embodiment. This thermoelectric converter unit 11 consists of plural N-type  
30 thermoelectric elements 121, 122..., endothermic electrode plates 131, 132..., P-type thermoelectric elements 141, 142... and radiation electrode plates 151, 152..., wherein these



elements are alternately stacked in the above-described order in a ring shape. A space between each of the thermoelectric elements and the electrode plate is electrically conducted by soldering.

A radiation electrode plate 15n situated between the juxtaposing N-type thermoelectric element 121 and the P-type thermoelectric element 14n is constituted by two metal plates. An insulation layer 16 is provided between N-type thermoelectric element 121 and the P-type thermoelectric element 14n, whereby these elements are electrically insulated

As seen in the electrode 17 as one example in Fig. 3, each electrode 131, 132... and 151, 152... is arranged to have a fan blade 171 constituting a blade of ventilation blades. On a surface of this fan blade 171, a N-type or a P-type thermoelectric element 18 is soldered.

The above-arranged endothermic electrode plates 131, 132... and the radiation electrode plates 151, 152... extend to an opposite direction from each other along an axial line of the ring-shaped thermoelectric converter unit 11 in Fig. 1. One end surface of those electrode plates, for example, 151, 152... are coupled with a circular side plate 19 that is made of a resin insulation element, for example. Although it is not particularly depicted in these drawings, each end surface of the endothermic electrode plates 131, 132... may be coupled with the circular side plate made of such resin insulation element. The above-describe, the cylindrical thermoelectric converter unit 11 containing the fan blades is driven by a motor 20.

Furthermore, two-tiered electrodes 21 and 22 that are insulated from each other are formed in an outer periphery of the circular side plate 19, wherein brushes 23 and 24 are arranged to contact to electrodes 21 and 22 respectively. Although not shown in the drawing, the electrodes 21 and 22 are respectively electrically connected to two metallic plates across the insulating layer 16 of the radiation electrode plate 15n. The brushes 23 and 24 are respectively connected to positive and negative terminals of a direct current power source, whereby direct current is arranged to flow toward the N-type thermoelectric element 121 through one of the metallic plates of the radiation electrode plate 15n.

At an outer periphery of the ring-shaped thermoelectric converter unit 11, a ventilation guide 25 is formed. When the thermoelectric converter unit 11 is rotated by the motor 20, an air flow is generated by the fan blades formed in each electrode 131, 132... and 151, 152... as shown in arrows in the drawing.

In the above-described thermoelectric converter unit, when the direct current is

applied toward the N-type thermoelectric element 121 through the two metallic plates of the radiation electrode plate 15n, temperature at N-P junction of the endothermic electrode plates 131, 132... for which the electric current flows from the N-type thermoelectric elements 121, 122... toward the P-type thermoelectric elements 141, 142... is reduced due to Peltier effect.

5 Conversely, temperature at P-N junction of the radiation electrode plates 151, 152... for which the electric current flows from the P-type thermoelectric elements 141, 142... toward the N-type thermoelectric elements 121, 122... is elevated. Therefore, at the fan blade parts formed in each of these endothermic electrode plates 131, 132... and the radiation electrode plates 151, 152..., heat exchange takes place between the cold air and hot air. Thereby, cooled air and  
10 heated air are sent out through the ventilation guide 25.

The air flow of the cooled and heated air is generated in a different direction in an axial direction of the cylindrical thermoelectric converter unit 11. As shown in Fig. 4, an air flow dividing guide 26 is mounted in a position corresponding to a position in which the thermoelectric converting elements are placed, whereby the cooled and heated air are divided  
15 by the air flow dividing guide 26.

As mentioned above, in the above-described thermoelectric converter unit 11, the N-type thermoelectric elements 121, 122..., the P-type thermoelectric elements 141, 142..., the endothermic electrode plates 131, 132... and the radiation electrode plates 151, 152... that are provided in each of the above elements are arranged to form an endothermic heat exchanger  
20 and a radiation heat exchanger. Therefore, there is no need to provide an unnecessary heat conduction means such as insulation plates between the radiation electrode plates and the endothermic electrode plates of which temperature is reduced or elevated due to Peltier effect, whereby heat transfer resistance between the heat exchanging parts can be minimized. This allows high thermoelectric conversion efficiency. In addition, the electric current flows toward  
25 the direction where the N-type thermoelectric elements 121, 122..., the P-type thermoelectric elements 141, 142... are stacked to each other. Thus, a cross-sectional area of the current flow in the endothermic electrode plates 131, 132... and the radiation electrode plates 151, 152... that are provided in each of the above elements can be increased. Furthermore, the current is applied at a distance corresponding to a thickness of each electrode plate. Therefore, a loss of  
30 resistance electricity and resulted Joule heat generated thereby can be greatly reduced.

In addition, the endothermic electrode plates 131, 132... and the radiation electrode

plates 151, 152... respectively include the fan blades. Since the heat exchange of the air can be performed by spinning this cylindrical thermoelectric converter unit 11, there is no need to provide a separate ventilator, allowing a small-sized heat exchange system.

The above-described preferred embodiment employs the single-tiered thermoelectric converter unit in which the N- and P-type thermoelectric elements are arranged in the ring-shaped. It is also possible to employ double- or multiple-tiered converter units.

Figs. 5 and 6 show a second embodiment employing two-tiered thermoelectric converter units 111 and 112. As shown in Fig. 6, thermoelectric converter units 111 and 112 in which the N- and P-type thermoelectric elements are alternately stacked in the ring shape are co-axially mounted, whereby both units are driven by the motor 20. Then, the endothermic electrode plates 131, 132...provided for the converter unit 111 and the radiation electrode plates 151, 152...provided for the converter unit 112 are disposed outwardly. In addition, the radiation electrode plate of the converter unit 111 and the endothermic electrode plate of the converter unit 112 are constituted by common electrode plates 311, 312 and so forth. Furthermore, the insulation layer 16 is provided between the radiation electrode plates 15n of the thermoelectric converter unit 112, while an insulation layer 161 is provided between endothermic electrode plates 13n. The two metallic plates of the radiation electrode plates 15n of the converter unit 112 are connected to the electrodes 21 and 22 formed in the circular side plate 19.

Namely, the direct current power source is connected as shown in Fig. 6, whereby the direct current flows inside the converter unit 112 as shown in arrows. In addition, the direct current flows inside the converter unit 111 through the electrodes 311, 312... Therefore, the temperature of the endothermic electrode plates 131, 132... of the thermoelectric converter unit 111 is reduced, while the temperature of the radiation electrode plates 151, 152...of the thermoelectric converter unit 112 is elevated. Furthermore, the temperature of the electrode plates 311, 312... in a vicinity of the converter unit 111 is higher while the temperature of the electrode plates 311, 312... in a vicinity of the converter unit 112 is low. The heat is transmitted as shown in the arrows in this drawing.

According to the above-arranged thermoelectric converter, the temperature of the endothermic electrode plates 131, 132...is low, while the temperature of the radiation electrode plates 151, 152 is high. Moreover, the temperature in the electrode plates 311, 312... disposed

between the above electrode plates is somewhere in the middle of the low and high temperatures, whereby three different levels of the temperatures are provided.

In this preferred embodiment, the endothermic electrode plates 13n constituting the thermoelectric converter unit 111 is arranged to have the insulation layer 161. It is also possible that this electrode plates 13n are sandwiched by insulating thermoelectric elements. Furthermore, the electrode plates 131, 132... may be arranged to insulate between the converter units 111 and 112, except the ones before and after the electrode plate 13n.

#### Effects of the Invention

As has been mentioned in the foregoing, the thermoelectric converter in the present invention can improve the thermoelectric conversion efficiency with a small and simple structure. In particular, it is able to generate cooled and heated air without providing a special ventilation mechanism, whereby each type of heat exchanging system is effectively arranged, allowing a simple structure of the air ventilation system.

#### Brief Description of Drawings

Fig. 1 is a perspective view of the first preferred embodiment of the thermoelectric converter in the present invention.

Fig. 2 is a side view of the thermoelectric converter.

Fig. 3 is a detailed view of one electrode plate.

Fig. 4 illustrates the air flow dividing structure.

Fig. 5 is a perspective view of the second preferred embodiment of the thermoelectric converter in the present invention.

Fig. 6 is a developed view of the second preferred embodiment of the thermoelectric converter in the present invention.

Fig. 7 shows a thermoelectric converter in the prior art invention.

#### Description of Reference Numerals

- |               |   |
|---------------|---|
| 11, 111, 112: | thermoelectric converter units            |
| 121, 122...:  | N-type thermoelectric conversion elements |
| 131, 132...:  | endothermic electrode plates              |
| 141, 142...:  | P-type thermoelectric conversion elements |
| 151, 152...:  | radiation electrode plates                |
| 16:           | insulation layer                          |

17: electrode plate

171: fan blade

5 BSST.002CP1  
100603